

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-036779

(43)Date of publication of application : 06.02.1996

(51)Int.Cl. G11B 7/135
G11B 7/08

(21)Application number : 06-169741

(71)Applicant : TEAC CORP

(22)Date of filing : 21.07.1994

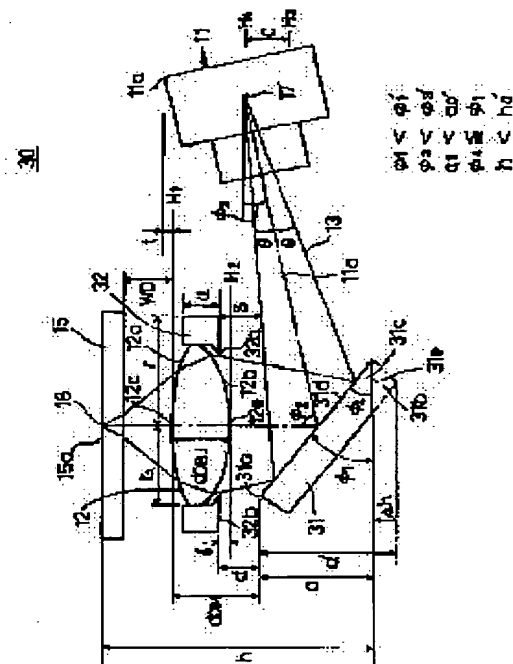
(72)Inventor : SHINDO HIROYUKI

(54) OPTICAL PICKUP

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize the reduction in thickness in an optical pickup to be applied to optical disk apparatus.

CONSTITUTION: The optical pickup comprises a light emitting unit 11 integrally having a light emitting element, an isolation element and a detector, a rising mirror 31, a finite objective lens 12, and an objective lens holder 32 having an aperture diaphragm 32a. The diaphragm 32a is disposed above the height H2 of the top 12e of the lower convex surface 12b of the lens 12. The unit 11 is so disposed as to be located above the height H1 of the top 12c of the upper convex surface 12a of the objective lens. Thus, the mirror 31 has a rising angle ϕ smaller than 45 degrees, and is disposed at a position near the lens 12. The lower end of the mirror is cut out, and formed into a wedge shape 31c.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.11.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.09.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3050752

[Date of registration] 31.03.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 10-15616

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 30.09.1998

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-36779

(43) 公開日 平成8年(1996)2月6日

(51) Int.Cl.⁶G 1 1 B 7/135
7/08

識別記号

庁内整理番号

Z 7247-5D

Z 9368-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平6-169741

(22) 出願日 平成6年(1994)7月21日

(71) 出願人 000003676

ティアック株式会社

東京都武蔵野市中町3丁目7番3号

(72) 発明者 新藤 博之

東京都武蔵野市中町3丁目7番3号 ティ

アック株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

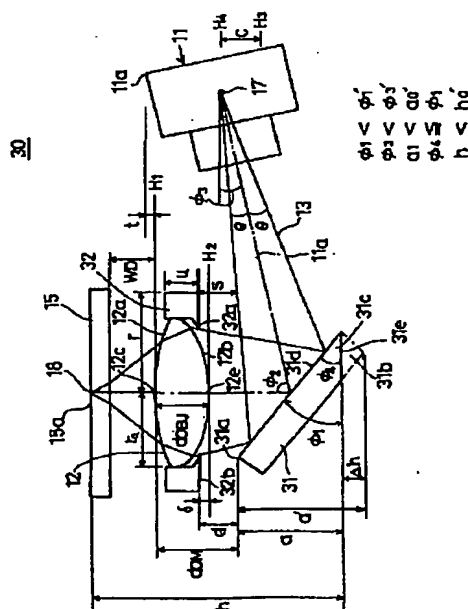
(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は光ディスク装置に適用される光ピックアップ装置に関し、薄型化を実現することを目的とする。

【構成】 発光素子、分離素子、検出素子を一体に有する発光ユニット11と、立上げミラー31と、有限系の対物レンズ12と、開口絞り32aを有する対物レンズホルダ32とを有する。開口絞り32aは、対物レンズ12の凸状下面12bの頂部12eの高さ H_2 より、上方に位置する。発光ユニット11は、その上端部11aが対物レンズの凸状上面12aの頂部12cの高さ H_1 より上方に位置するように配置してある。これによって、立上げミラー31は、45度より小さい立上げ角 θ を有し、且つ対物レンズ12に近づいた位置に配置してある。立上げミラーの下端側は切除されて、くさび形状部31cとなっている。

本発明の第1実施例になる光ピックアップ装置を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ビームを出射する発光素子と、記録媒体で反射された光ビームを分離する分離素子と、分離された光ビームを検出する検出素子とが一体化しており、光ビームを斜め下方に出射するように配してある発光ユニットと、

立上げ角が45度より小さい角度に定めてあり、上記発光ユニットから出射した光ビームを反射させて上方に向ける立上げミラーと、

上方に凸である凸状上面と下方に凸である凸状下面とを有し、上記立上げミラーによって反射された光ビームを、上記記録媒体上に集光させる対物レンズと、

該立上げミラーで反射されて上記対物レンズに入射する光ビームを絞る開口絞りを有しており、上記対物レンズを囲んで該対物レンズを支える対物レンズホルダとを有する光ピックアップ装置において、

上記対物レンズホルダの開口絞りが、上記対物レンズの凸状下面の頂部の高さより、上記対物レンズの凸状上面側に、偏倚した位置に位置する構成としたことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項2】 光ビームを出射する発光素子と、記録媒体で反射された光ビームを分離する分離素子と、分離された光ビームを検出する検出素子とが一体化しており、光ビームを斜め下方に出射するように配してある発光ユニットと、

立上げ角が45度より小さい角度に定めてあり、上記発光ユニットから出射した光ビームを反射させて上方に向ける立上げミラーと、

上方に凸である凸状上面と下方に凸である凸状下面とを有し、上記立上げミラーによって反射された光ビームを、上記記録媒体上に集光させる対物レンズと、

該立上げミラーで反射されて上記対物レンズに入射する光ビームを絞る開口絞りを有しており、上記対物レンズを囲んで該対物レンズを支える対物レンズホルダとを有する光ピックアップ装置において、

上記発光ユニットが、その一部が、上記対物レンズの凸状上面の頂部の高さよりも上方に突き出した高さに配設してあり、

且つ上記対物レンズホルダが、上記発光ユニットから上記立上げミラーに向う光ビームの光路内に進入しない寸法形状を有する構成としたことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項3】 光ビームを出射する発光素子と、記録媒体で反射された光ビームを分離する分離素子と、分離された光ビームを検出する検出素子とが一体化しており、光ビームを斜め下方に出射するように配してある発光ユニットと、

立上げ角が45度より小さい角度に定めてあり、上記発光ユニットから出射した光ビームを反射させて上方に向ける立上げミラーと、

上方に凸である凸状上面と下方に凸である凸状下面とを有し、上記立上げミラーによって反射された光ビームを、上記記録媒体上に集光させる対物レンズと、

該立上げミラーで反射されて上記対物レンズに入射する光ビームを絞る開口絞りを有しており、上記対物レンズを囲んで該対物レンズを支える対物レンズホルダとを有する光ピックアップ装置において、

上記対物レンズホルダの開口絞りが、上記対物レンズの凸状下面の頂部の高さより、上記対物レンズの凸状上面側に、偏倚した位置に位置しており、

上記発光ユニットが、その一部が、上記対物レンズの凸状上面の頂部の高さよりも上方に突き出した高さに配設してあり、

且つ上記対物レンズホルダが、上記発光ユニットから上記立上げミラーに向う光ビームの光路内に進入しない寸法形状を有する構成としたことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項4】 上記立上げミラーは、下端側に、実質上水平面で切除されてなるくさび形状部を有する構成としたことを特徴とする請求項1乃至3のうちいずれか一項記載の光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光ピックアップ装置に係り、特に、情報の記録再生を光学的に行う光ディスク装置に使用する光ピックアップ装置に関する。

【0002】近年、光ディスク装置は、薄型化が進んでいる。これに伴って、光ピックアップ装置は、薄型とすることが要求されている。

【0003】なお、光ピックアップ装置の高さ寸法とは、立上げミラーの下端部から光ディスクのレーベル面（上面）までの寸法をいう。

【0004】

【従来の技術】図7は、薄型化を図っている従来の1例の光ピックアップ装置10を示す。

【0005】光ピックアップ装置10は、薄型化を図るために、第1には、半導体レーザ、光検知器、回折格子、及び偏向と分光機能を有するホログラム素子（共に図示せず）を一体化した発光ユニット11を備え、第2には、コリメータレンズを省略可能とした有限系対物レンズ12を備えた構成を有する。

【0006】発光ユニット11から出射した三本の光ビーム13は立上げ角 θ が45度に設定してある立上げミラー14により反射されて垂直方向に偏向され、対物レンズ12によって、集光され、光ディスク15の記録面15aに、三つの微小スポットが形成される。

【0007】17は物点、18は像点である。

【0008】光ビーム13は、上記の記録面15aで反射される。

【0009】反射光ビーム16は、対物レンズ12、立

上げミラー14を経て発光ユニット11に戻る。

【0010】発光ユニット11に戻った各光ビームは、光検知器（図示せず）に導かれ、フォーカス誤差信号、トラッキング誤差信号及び再生信号が取り出される。

【0011】フォーカス誤差信号によってアクチュエータ（図示せず）が駆動され、対物レンズ12がZ方向（垂直方向）に変位して、フォーカスずれが補正される。

【0012】トラッキング誤差信号によって、アクチュエータ（図示せず）が駆動され、対物レンズ12が水平方向に変位して、トラッキングずれが補正される。

【0013】上記の光ピックアップ装置10は、高さ寸法h。を有する。

【0014】光ピックアップ装置10は、上記のように小型の発光ユニット11を使用し、且つ有限系対物レンズ12を組込むことによって、薄型化が図られているけれども、十分ではなかった。

【0015】図8は、従来の別の例の光ピックアップ装置20を示す。

【0016】図8中、図7に示す構成部分と対応する部分には同一符号を付す。

【0017】この光ピックアップ装置20は、特開平3-189932号公報又は特開平5-120723号公報に開示されているものである。

【0018】この光ピックアップ装置20は、立上げミラー14の立上げ角 ϕ_1 を45度よりも小さい角度（例えば40度）に定めた構成としてある。

【0019】立上げミラー14の立上げ角 ϕ_1 が45度よりも小さく角度であるため、発光ユニット11の下端部が立上げミラー14の下端よりも上側に位置し、発光ユニット11の下方への出張りがなくなり、さらに立上げミラー14の高さ寸法a。'が図7の対応する寸法a。より小さくなる。これによって、光ピックアップ装置20の高さ寸法h。'は、図7の光ピックアップ装置10の高さ寸法h。より小さく、光ピックアップ装置20は図7の装置10よりも薄型である。

【0020】立上げミラー14の立上げ角 ϕ_1 と、光ビームの立上げミラー14によって偏向されている角 ϕ_2 との間には、 $\phi_2 = 2\phi_1$ の関係がある。

【0021】45度より水平方向にねている立上げミラー14で反射した光ビームが真上に向かうように、発光ユニット11は、その光軸11aが水平に対して下方向に角度 ϕ_1 傾斜する向きで設けてある。

【0022】21はレンズホルダであり、対物レンズ12を囲んでこれを支えている。

【0023】レンズホルダ21は、下端側に、立上げミラー14で反射して、対物レンズ12に入射する光ビームを絞る開口絞り21aを有する。

【0024】有限系対物レンズ12は、上方に凸である凸状上面12aを有し、且つ下方に凸である凸状下面1

2bを有する。

【0025】12cは、対物レンズ12の光軸12dと凸状上面12aとの交点、即ち、凸状上面12aの頂部である。

【0026】 H_1 は、凸状上面12aの頂部12cの高さである。

【0027】12eは、対物レンズ12の光軸12dと凸状下面12bとの交点、即ち、凸状下面12bの頂部である。

【0028】 H_2 は、凸状下面bの頂部12eの高さである。

【0029】図8の光ピックアップ装置20において、開口絞り21aは、高さ H_2 より下側に位置している。

【0030】発光ユニット11は、高さ H_1 に配置してある。発光ユニット11の上端部11aは、高さ H_1 より下側に位置している。

【0031】

【発明が解決しようとする課題】図8の光ピックアップ装置20は、図7の光ピックアップ装置10に比べて薄型化が図られている。

【0032】しかし、近い将来予想されるノート型パソコンに内蔵される超薄型の光ディスク装置を考えた場合には、図8の光ピックアップ装置20でも薄型化は十分でない。

【0033】そこで、光ピックアップ装置20を更に薄型化することを考えてみる。

【0034】薄型化を図るには、次の二つの方策が考えられる。

【0035】① 立上げミラー14の配設位置を上方にずらすこと。

【0036】② 立上げミラー14の立上げ角 ϕ_1 を更に小さくすること。

【0037】この二つの方策を採った場合には、図8の光ピックアップ装置20は、例えば図9に示す如くなる。

【0038】図9より分かるように、上記の方策を採った場合には、高さ寸法h。'が小さくなって、光ピックアップ装置は薄型になる。しかし、フォーカシング制御動作によって、対物レンズが下方に変位したときに、光ビームの一部がレンズホルダによって遮ぎられる、所謂けられが起き、光ディスクの再生に異常が生じてしまう。

【0039】従って、上記の方策①、②だけでは、うまくいかないことが分かる。

【0040】そこで、本発明は、上記課題を解決した光ピックアップ装置を提供することを目的とする。

【0041】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、光ビームを出射する発光素子と、記録媒体で反射された光ビームを分離する分離素子と、分離された光ビームを検出

する検出素子とが一体化してあり、光ビームを斜め下方に射出するように配してある発光ユニットと、立上げ角が45度より小さい角度に定めてあり、上記発光ユニットから射出した光ビームを反射させて上方に向ける立上げミラーと、上方に凸である凸状上面と下方に凸である凸状下面とを有し、上記立上げミラーによって反射された光ビームを、上記記録媒体上に集光させる対物レンズと、該立上げミラーで反射されて上記対物レンズに入射する光ビームを絞る開口絞りを有しており、上記対物レンズを囲んで該対物レンズを支える対物レンズホルダとを有する光ピックアップ装置において、上記対物レンズホルダの開口絞りが、上記対物レンズの凸状下面の頂部の高さより、上記対物レンズの凸状上面側に、偏倚した位置に位置する構成としたものである。

【0042】請求項2の発明は、光ビームを射出する発光素子と、記録媒体で反射された光ビームを分離する分離素子と、分離された光ビームを検出する検出素子とが一体化してあり、光ビームを斜め下方に射出するように配してある発光ユニットと、立上げ角が45度より小さい角度に定めてあり、上記発光ユニットから射出した光ビームを反射させて上方に向ける立上げミラーと、上方に凸である凸状上面と下方に凸である凸状下面とを有し、上記立上げミラーによって反射された光ビームを、上記記録媒体上に集光させる対物レンズと、該立上げミラーで反射されて上記対物レンズに入射する光ビームを絞る開口絞りを有しており、上記対物レンズを囲んで該対物レンズを支える対物レンズホルダとを有する光ピックアップ装置において、上記発光ユニットが、その一部が、上記対物レンズの凸状上面の頂部の高さよりも上方に突き出した高さに配設してあり、且つ上記対物レンズホルダが、上記発光ユニットから上記立上げミラーに向かう光ビームの光路内に進入しない寸法形状を有する構成としたものである。

【0043】請求項3の発明は、光ビームを射出する発光素子と、記録媒体で反射された光ビームを分離する分離素子と、分離された光ビームを検出する検出素子とが一体化してあり、光ビームを斜め下方に射出するように配してある発光ユニットと、立上げ角が45度より小さい角度に定めてあり、上記発光ユニットから射出した光ビームを反射させて上方に向ける立上げミラーと、上方に凸である凸状上面と下方に凸である凸状下面とを有し、上記立上げミラーによって反射された光ビームを、上記記録媒体上に集光させる対物レンズと、該立上げミラーで反射されて上記対物レンズに入射する光ビームを絞る開口絞りを有しており、上記対物レンズを囲んで該対物レンズを支える対物レンズホルダとを有する光ピックアップ装置において、上記対物レンズホルダの開口絞りが、上記対物レンズの凸状下面の頂部の高さより、上記対物レンズの凸状上面側に、偏倚した位置に位置しており、上記発光ユニットが、その一部が、上記対物レン

ズの凸状上面の頂部の高さよりも上方に突き出した高さに配設してあり、且つ上記対物レンズホルダが、上記発光ユニットから上記立上げミラーに向かう光ビームの光路内に進入しない寸法形状を有する構成としたものである。

【0044】請求項4の発明は、上記立上げミラーは、下端側に、実質上水平面で切除されてなるくさび形状部を有する構成としたものである。

【0045】

10 【作用】請求項1の発明において、開口絞りを、対物レンズの凸状下面の頂部の高さより、対物レンズの凸状上面側に偏倚した位置に配設した構成は、立上げミラーを対物レンズ側に寄らせることを可能とするように作用する。

【0046】請求項2の発明において、発光ユニットを、その一部が対物レンズの凸状上面の頂部の高さよりも上方に突き出した高さに配設した構成は、立上げミラーの立上げ角を小さくするように作用する。また、対物レンズホルダの寸法形状を、発光ユニットから立上げミラーに向かう光ビームの光路内に進入しないように定めた構成は、光ビームのけられが起きないように作用する。

20 【0047】請求項3の発明において、開口絞りを、対物レンズの凸状下面の頂部の高さより、対物レンズの凸状上面側に偏倚した位置に配設した構成は、立上げミラーを対物レンズ側に寄らせることを可能とするように作用する。発光ユニットを、その一部が対物レンズの凸状上面の頂部の高さよりも上方に突き出した高さに配設した構成は、立上げミラーの立上げ角を小さくするように作用する。また、対物レンズホルダの寸法形状を、発光ユニットから立上げミラーに向かう光ビームの光路内に進入しないように定めた構成は、光ビームのけられが起きないように作用する。

30 【0048】請求項4の発明において、立上げミラーの下端側をくさび形状とした構成は、立上げミラーを傾斜させた場合に、下方に突き出る角部の部分を無くするように作用する。

【0049】

【実施例】図1は本発明の第1実施例になる光ピックアップ装置30を示す。

40 【0050】図1中、図8に示す構成部分と、対応する部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0051】光ピックアップ装置30は、発光ユニット（ホログラムユニット）11と、有限系対物レンズ12と、立上げミラー31と、開口絞り32aを有する対物レンズホルダ32とを有する。

【0052】光ピックアップ装置30は、以下に挙げる4つの手段が挙げられており、けられの問題を回避して、薄型化が図られている。

50 【0053】(1) 第1の手段：開口絞り32aを、高さH、より上方側に偏倚した位置に配置する。

【0054】開口絞り32aは、対物レンズホルダ32の下面32bと同じ高さに位置している。

【0055】対物レンズホルダ32の厚さ寸法uは、図8の対物レンズホルダ21の厚さ寸法u'より小さい。

【0056】これによって、開口絞り32a（対物レンズホルダ32の下面32b）は、高さH₂より上方側、即ち高さH₂より、対物レンズ12の凸状上面12a側に、寸法δ偏倚した位置に位置している。

【0057】こゝで、開口絞り32aを、高さH₂より上方側に偏倚させたことによって立上げミラーと対物レ*10

$$d_{om} = d_{os} + d - \delta$$

となる。

【0060】図8の従来の光ピックアップ装置20にお※

$$d_{om}' = d_{os} + \delta' + d$$

となる。

$$d_{om}' - d_{om} = \delta' + \delta$$

となる。

【0062】従って、図1の光ピックアップ装置30によれば、図8の光ピックアップ装置20に比べて、対物レンズ12と立上げミラー31との間の間隔を、(δ' 20 + δ)だけ狭めることが出来る。

【0063】このことによって、光ピックアップ装置30は、図8の光ピックアップ装置20より薄型となっている。

【0064】なお、開口絞り32aを上方に偏倚させたことから対物レンズ12の面12bが、レンズホルダ32の下面32bから下方へ突出することとなる。しかし、面12bは、下方に凸の曲面をなしているため、対物レンズ12がフォーカス制御動作時に下方へ移動したときに、対物レンズ12が立上げミラー31と衝突して☆30

$$0 \leq t \leq WD - \Delta D$$

発光ユニット11の上端11aの高さH₁より上方への突出寸法tが、上記式(4)を満たす値であるため、光ディスク15が発光ユニット11に接触することは起きない。

【0070】発光ユニット11の配設高さH₁が最大限高い位置であり、図8に示す従来の光ピックアップ装置20における発光ユニット11の配設高さH₁より寸法cだけ高い位置であることにより、発光ユニット11は、光軸11aの水平に対する下方向への傾斜角度φ₁ 40を図8に示す姿勢より更に下方に傾斜した姿勢となっている。即ち、光軸11aの水平に対する下方向への傾斜角度φ₁は、図8中の対応する傾斜角度φ₁'より大きい。

ここで、

【0076】

レンズとの間の間隔を如何程小さくできるかについて説明する。

【0058】図1及び図8中、開口絞り32aと立上げミラー31の上端部31aとの間の距離をd、対物レンズ12の下側頂部12eと開口絞り32aとの間の距離をδ(δ')、対物レンズ12の厚さをd_{os}、対物レンズ12の上側頂部12cと立上げミラー31の上端部31aとの間の距離d_{om}(d_{om}')とする。

【0059】図1の光ピックアップ装置30において

は、d_{om}は、

$$\dots (1)$$

※いては、d_{om}'は、

$$\dots (2)$$

★ ★【0061】d_{om}'とd_{om}との差は、

$$\dots (3)$$

☆しまうことは起きない。

【0065】(2) 第2の手段：発光ユニット11を、その上端11aが、高さH₁より上方に寸法t突出した高さに位置するように配設する。

【0066】光ディスク15と対物レンズ12の上側頂部12cと間には、対物レンズ12のフォーカス動作のための作動距離WDが設けてある。

【0067】また光ディスク15の回転時における面振れ等による、光ディスク15の高さ方向の変動量ΔDが、規格により定めてある。

【0068】上記突出寸法tは、次式(4)の条件を満たすように定めてある。

【0069】

$$\dots (4)$$

◆【0071】発光ユニット11の傾斜が図8の状態より大きい場合、立上げミラー31は、発光ユニット11からのレーザ光を反射させて真上に向けるために、立上げ角φ₁を、図8の立上げ角φ₁'より小さく定めてある。即ち、φ₁ < φ₁'である。

【0072】これによって、立上げミラー31の高さ寸法aは、図8の対応する寸法a.'より小さくなる。即ちa < a.'である。

【0073】このことによって、図1の光ピックアップ装置30は、図8の光ピックアップ装置20より薄型となっている。

【0074】ここで、上記のtは、次式で表わされる。

【0075】

$$t(\phi_1) = (1 + \cos 2\phi_1)l(\phi_1) - (d_{10} + l_{01}) \cdot \cos 2\phi_1 + h_{10} \cdot \sin 2\phi_1 + d_{os} \dots (5)$$

【数1】

$$l(\phi_1) = \frac{(l_{ol} \cdot \sin(\theta + b) \cdot \cos(\theta + \phi_1)) \cdot \sin \phi_1}{\sin \theta \cdot \cos \phi_1 + \cos(\phi_1 + \theta)} + \frac{(d - \delta) \cdot \cos(\theta + \phi_1)}{\sin \theta \cdot \cos \phi_1 + \cos(\phi_1 + \theta)}$$

… (6)

【0077】 l_{ol} : 対物レンズ下端～物点間距離
 d_{obj} : 対物レンズの肉厚
 d_{lo} : 発光ユニット内の物点～ユニット底面の厚さ
 h_{lo} : 発光ユニット高さ×1/2
 d : 開口絞り底面～立上げミラー上端の距離
 δ : 開口絞り底面～対物レンズ下端の距離
 b : 立上げミラーのビーム径に対するマージン
 θ : ビームの拡がり角
 である。
 【0078】(3) 第3の手段: 対物レンズホルダ32の半径 r を、次の二つの条件

10* ① $r_o < r$,② $d \leq S$

を満足するように定める。

【0079】ここで、 r_o は対物レンズの半径、 d は、開口絞り32aから立上げミラー31の上端部までの距離、 S は、開口絞り32aと、発光ユニット11から立上げミラー31へ向かうレーザ光の上端部までの距離である。

【0080】 S は、 r の関数であり、

【0081】

*20 【数2】

$$S = \frac{r}{\tan(2\phi_1 + \theta)} + \left\{ l_{ol} - l(\phi_1) \right\} \left\{ \cos 2\phi_1 - \frac{\sin 2\phi_1}{\tan(2\phi_1 + \theta)} \right\}$$

… (7)

【0082】で表わされる。

【0083】ここで、 θ は光ビーム13（レーザビーム）の拡がり角

l_{ol} は、対物レンズ12の下側頂部12eと物点17との間の光路に沿う距離である。

【0084】発光ユニット11を上記第2の手段のように配設することによって、発光ユニット11から射出して立上げミラー31に向かうレーザビームが対物レンズホルダによってけられる状況が起き易くなる。しかし、対物レンズホルダ32の半径 r を上記のように定めることにより、対物レンズホルダ32がフォーカス制御によって最大下動した場合であっても、光ビーム13が対物レンズホルダ32によってけられることは起きない。

【0085】(4) 第4の手段: 立上げミラー31の下端側を、くさび形状とする。

【0086】立上げミラー31は、図1中、二点鎖線で示す下端部分31bを実質上水平面によって切除されており、くさび形状部31cを有する。

※

対物レンズの作動距離WD	= 1.66mm
対物レンズの厚さ d_{obj}	= 2.35mm
対物レンズ下端からホログラムユニット内の物点間距離	= 19.111mm
レーザビームの広がり角度 θ	= 4.69°
フォーカシングによる対物レンズの移動 d	= 1.0mm
対物レンズ下端からレンズホルダ開口絞りまでの距離 δ'	= 0.5mm
立上げミラーの厚さ	= 1.0mm

※【0087】くさび形状部31cのミラー面31dと下端面31eとのなす角度 ϕ_1 は、立上げミラー31の立上げ角 ϕ_1 と等しいか又はこれより小さく定めてある。即ち ϕ_1 は、 $\phi_1 \leq \phi_1$ としてある。

30 【0088】これによって、立上げミラー31の高さ寸法 a は立上げミラー31の下端部分31bを切除しない構成（即ち図8に示す従来の構成）の高さ寸法 a' に比べて Δh だけ小さくなる。

【0089】このことによって、光ピックアップ装置30は、図8の光ピックアップ装置20より薄型となっている。

40 【0090】次に、上記第1乃至第4の手段を採っている図1の光ピックアップ装置30が、図8に示す従来の光ピックアップ装置20に比べて、どの程度薄型になっているかについて説明する。従来から良く一般的に用いられている光学部品を用いて具体的に数値で比較してみる。図8の光ピックアップ装置20は、

11
立上げミラーのビーム径に対するマージン
レンズホルダの外径

12
= 0.5 mm
= $\phi 7.4$ mm

という数値設定で構成されている。

【0091】以上の設定で、フォーカシングにより対物
レンズが最下点まで下がった時にレンズホルダによりビ*

*ームがけられない立上げミラーの立上げ角 ϕ_1' の最小
値を計算すると、

$$\phi_{1'}'_{min} = 40.83^\circ$$

…(8)

となる。つまりこの立上げ角が図8に示す従来の構成に
おける立上げミラーのねかせの限界である。ただし、対
物レンズの大きさによりこの角度は異なる。例えば、対
物レンズの大きさを上記設定より大きくすると立上げ角※10

※の限界は大きくなり、対物レンズの大きさを上記設定よ
り小さくすると立上げ角の限界は小さくなる。

【0092】一方、図1の光ピックアップ装置30にお
いて、上記と同一の対物レンズを用いたとすると、

対物レンズの作動距離WD	= 1.66 mm
対物レンズの厚さ d_{obj}	= 2.35 mm
対物レンズ下端からホログラムユニット内の物点間距離	= 19.111 mm
レーザビームの広がり角度 θ	= 4.69°
フォーカシングによる対物レンズの移動d	= 1.0 mm
対物レンズ下端からレンズホルダ開口絞りまでの距離 δ	= 0.1 mm
立上げミラーの厚さ	= 1.0 mm
立上げミラーのビーム径に対するマージン	= 0.5 mm
レンズホルダの外径	= $\phi 6.4$ mm

という数値設定となる。

20★まで下がった時にレンズホルダによりビームがけられ
ない立上げミラー角 ϕ_1' の最小値を計算すると、

$$\phi_{1'}'_{min} = 40.66^\circ$$

…(9)

となる。つまり従来のものに比べて更に 0.17° 立上
げ角を小さくすることができる。

☆ち立上げミラーの底部までの高さを計算すると、図8に
示す従来の光ピックアップ装置20の高さ寸法 h_0' は、

【0094】ここで、ディスクのレーベル面(上面)か☆

$$h_0' = 9.61 \text{ mm}$$

…(10)

であるのに対し、本実施例の光ピックアップ装置30で◆

◆は、前記 Δh の要素も含めると、高さ寸法 h は、

$$h = 7.92 \text{ mm}$$

…(11)

となり、従来のものよりも1.69 mm薄くすることが
できる。

30【0103】図4は、本発明の第4実施例になる光ビッ
クアップ装置30Cを示す。

【0095】次に、本発明の別の実施例について、図2
乃至図6を参照して概略的に説明する。

【0104】この光ピックアップ装置30Cは、上記第
1乃至第4の手段のうち、第2の手段と第3の手段だけ
を採った構造を有する。

【0096】各図中、図1に示す構成部分と対応する部
分には同一符号を付す。

【0105】この光ピックアップ装置30Cは、高さ寸
法が h_1 であり、図8の光ピックアップ装置20より薄
型である。

【0097】図2は、本発明の第2実施例になる光ビッ
クアップ装置30Aを示す。

【0106】図5は、本発明の第5実施例になる光ビッ
クアップ装置30Dを示す。

【0098】この光ピックアップ装置30Aは、上記第
1乃至第4の手段のうち、第1の手段だけを持った構造
を有する。

【0107】この光ピックアップ装置30Dは、上記第
1乃至第4の手段のうち、第2の手段と第3の手段と第
4の手段を採った構造を有する。

40【0099】この光ピックアップ装置30Aは、高さ寸
法 h_2 であり、図8の光ピックアップ装置20より薄型
である。

【0108】この光ピックアップ装置30Dは、高さ寸
法が h_3 であり、図8の光ピックアップ装置20より薄
型である。

【0100】図3は、本発明の第3実施例になる光ビッ
クアップ装置30Bを示す。

【0109】図6は、本発明の第6実施例になる光ビッ
クアップ装置30Eを示す。

【0101】この光ピックアップ装置30Bは、上記第
1乃至第4の手段のうち、第1の手段と第4の手段を採
った構造を有する。

【0110】この光ピックアップ装置30Eは、上記第
1乃至第4の手段のうち、第1、第2、第3の手段を採
った構造を有する。

【0102】この光ピックアップ装置30Bは、高さ寸
法が h_4 であり、図8の光ピックアップ装置20より薄
型である。

50【0111】この光ピックアップ装置30Eは、高さ寸

法が h 。であり、図8の光ピックアップ装置20より薄型である。

【0112】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、開口絞りが対物レンズの凸状上面側に偏倚された分、立上げミラー対物レンズに近づくように寄せることが出来、これによって、高さ寸法が従来の比べて小さくなって、従来に比べて薄型となった光ピックアップ装置を実現出来る。

【0113】請求項2の発明によれば、立上げミラーの立上げ角を小さくし得るため、立上げミラーの高さ寸法を小さく出来、よって、光ピックアップ装置の高さ寸法を小さくできる。しかも、発光ユニットから立上げミラーに向う光ビームが対物レンズホルダによってけられることを防止出来る。よって、光ビームのけられがおきないことを保証して、光ピックアップ装置の薄型化を実現できる。

【0114】請求項3の発明によれば、立上げミラーを対物レンズに近づけることが出来、且つ立上げミラーの立上げ角を小さくして立上げミラーの高さ寸法を小さく出来、このことによって光ピックアップ装置を、上記請求項1及び請求項2の発明に比べて更に薄型化出来る。しかも、光ビームのけられが起きないことを保証出来る。

【0115】請求項4の発明によれば、立上げミラーのうち、ミラー面の下端より下方に突き出す部分を無くし得、その分、光ピックアップ装置の高さ寸法を小さく出来、光ピックアップ装置の薄型化を図ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例になる光ピックアップ装置を示す図である。

【図2】本発明の第2実施例になる光ピックアップ装置を示す図である。

【図3】本発明の第3実施例になる光ピックアップ装置を示す図である。

【図4】本発明の第4実施例になる光ピックアップ装置を示す図である。

【図5】本発明の第5実施例になる光ピックアップ装置を示す図である。

【図6】本発明の第6実施例になる光ピックアップ装置を示す図である。

【図7】従来の1例の光ピックアップ装置を示す図である。

【図8】従来の別の例の光ピックアップ装置を示す図である。

【図9】本発明の解決しようとする課題を説明するための図である。

【符号の説明】

11 発光ユニット

12 有限系対物レンズ

12a 凸状上面

12b 凸状下面

12c 頂部

12d 光軸

13 光ビーム

14 立上げミラー

15 光ディスク

15a 記録面

16 反射光ビーム

17 物点

18 像点

30, 30A~30E 光ピックアップ装置

31 立上げミラー

31a 上端部

31c くさび形状部

31d ミラー面

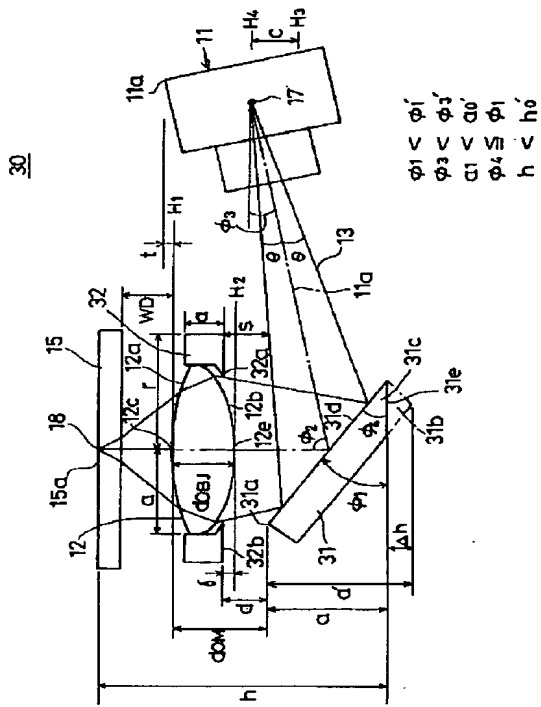
31e 下端面

32, 32A, 32B 対物レンズホルダ

32a, 32Aa, 32Ba 開口絞り

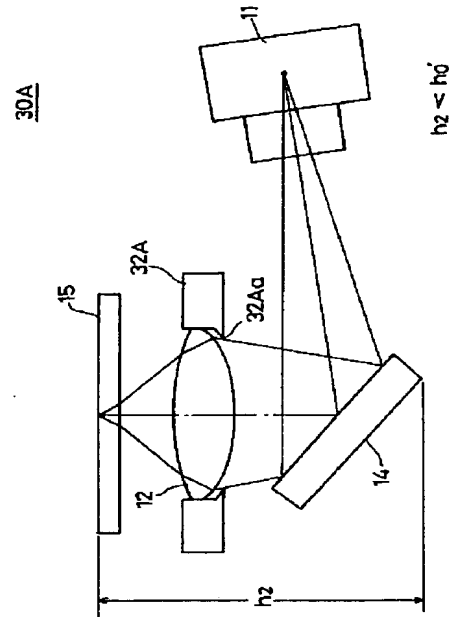
【図1】

本発明の第1実施例になる光ピックアップ装置を示す図



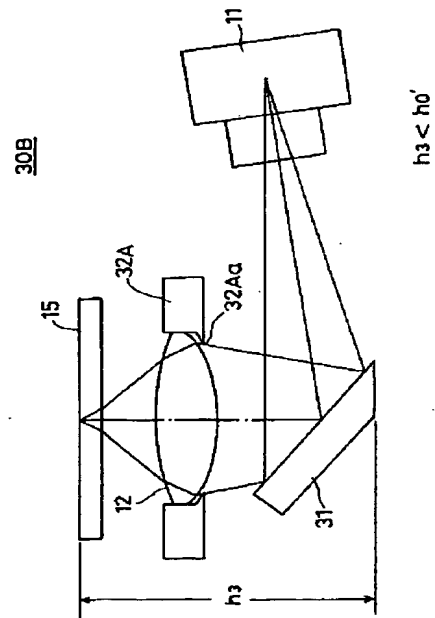
【図2】

本発明の第2実施例になるピックアップ装置を示す図



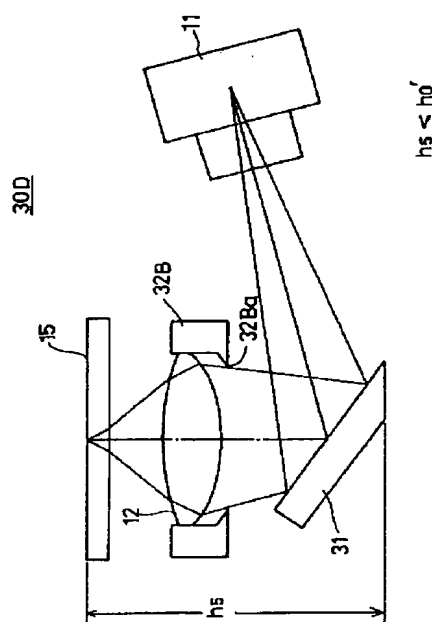
【図3】

本発明の第3実施例になる光ピックアップ装置を示す図



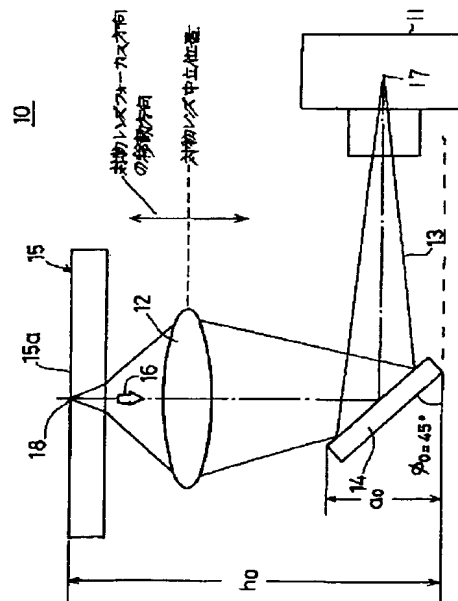
【圖5】

本発明の第5実施例になる光ピックアップ装置を示す図



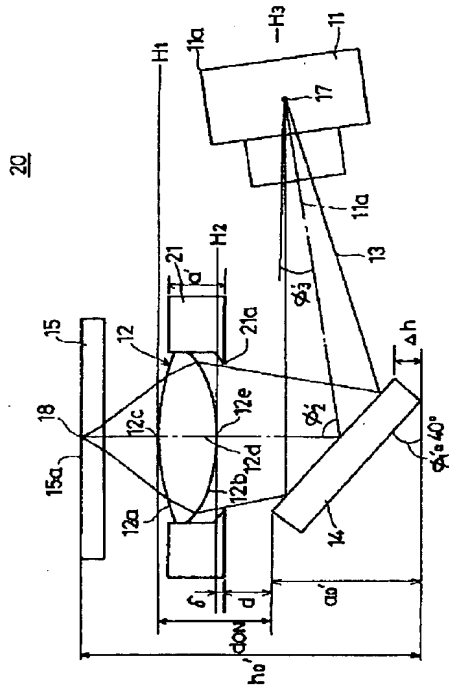
【図 7】

従来の1例の光ピックアップ装置を示す図



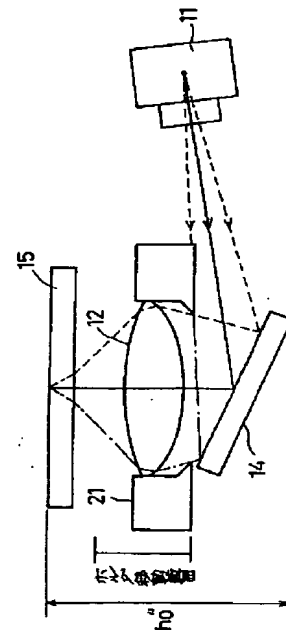
【図8】

従来の別の例の光ピックアップ装置を示す図



【図9】

発明が解決しようとする課題を説明するための図



【手続補正書】

【提出日】平成7年4月4日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正内容】

【0003】なお、光ピックアップ装置の高さ寸法とは、発光ユニットの下端部から光ディスクのレーベル面（上面）までの寸法をいう。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】発光ユニット11から出射した三本の光ビーム13は、立上げ角φ₁が45度設定してある立上げミラー14により反射されて垂直方向に偏向され、対物レンズ12によって、集光され、光ディスク15の記録面15aに、三つの微小スポット（図示せず）が形成される。

*

$$t(\phi_1) = (1 + \cos 2\phi_1) \cdot 1(\phi_1) - (d_{10} + l_{01}) \cdot$$

*【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】立上げミラー14の立上げ角φ₁'が45度よりも小さい角度であるため、発光ユニット11の下端部が立上げミラー14の下端よりも上側に位置し、発光ユニット11の下方への出張りがなくなり、さらに立上げミラー14の高さ寸法a'が図7の対応する寸法aより小さくなる。これによって、光ピックアップ装置20の高さ寸法h'は、図7の光ピックアップ装置10の高さ寸法hより小さく、光ピックアップ装置20は図7の装置10よりも薄型である。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正内容】

【0075】

$$\cos 2\phi_1 + h_{10} \cdot \sin 2\phi_1 + d_{00}, \dots (5)$$

*【補正内容】

【0076】

【数1】

ここで、

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0076

【補正方法】変更

*

$$l(\phi_1) = \frac{\{l_{01} \cdot \sin(\theta) + b \cdot \cos(\theta + \phi_1)\} \cdot \sin \phi_1}{\sin \theta \cdot \cos \phi_1 + \cos(\phi_1 + \theta)}$$

$$+ \frac{(d - \delta) \cdot \cos(\theta + \phi_1)}{\sin \theta \cdot \cos \phi_1 + \cos(\phi_1 + \theta)}$$

… (6)

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0084

【補正方法】変更

【補正内容】

【0084】発光ユニット11を上記第2の手段のように配設することによって、発光ユニット11から出射して立上げミラー31に向かうレーザービームが対物レンズホルダによってけられる状況が起き易くなる。しかし、対物レンズホルダ32の半径rを上記のように定めることにより、対物レンズホルダ32がフォーカス制御によって最大下動した場合であっても、光ビーム13が対物レンズホルダ32によってけられることは起きない。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0112

【補正方法】変更

【補正内容】

【0112】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、開口絞りが対物レンズの凸状上面側に偏倚された分、立上げミラーを対物レンズに近づくように寄せることが出来、これによって、高さ寸法が従来のものに比べて小さくなって、従来に比べて薄型となった光ピックアップ装置を実現出来る。

【手続補正8】

【補正対象書類名】図面

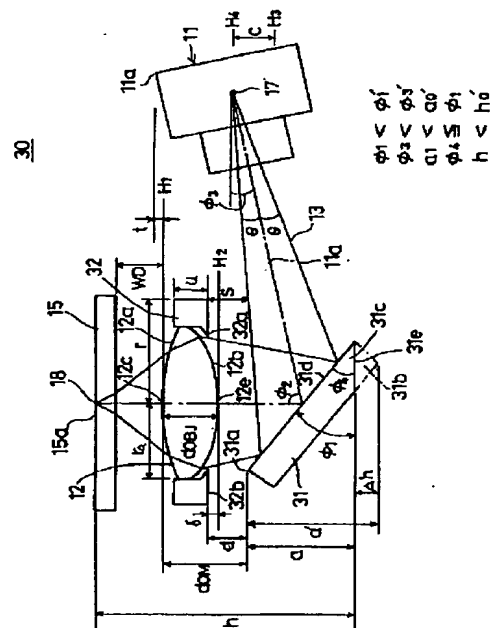
【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】

本発明の第1実施例になる光ピックアップ装置を示す図



【手続補正9】

【補正対象書類名】図面

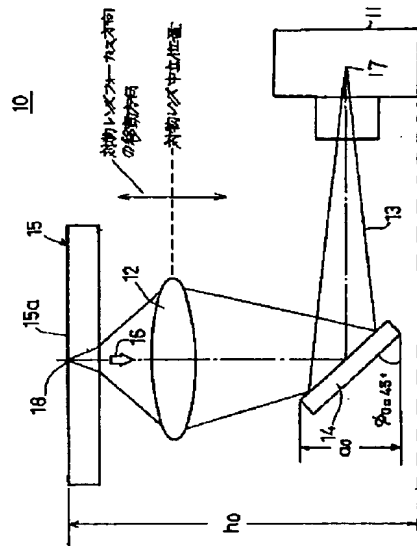
【補正対象項目名】図7

【補正方法】変更

【補正内容】

【図7】

従来の1例の光ビックアップ装置を示す図



【手続補正10】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図8

【補正方法】変更

【補正内容】

【図8】

従来の別の例の光ビックアップ装置を示す図

